

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-368503
(43)Date of publication of application : 20.12.2002

(51)Int.CI. H01P 1/203
H01P 1/208
H01P 7/08

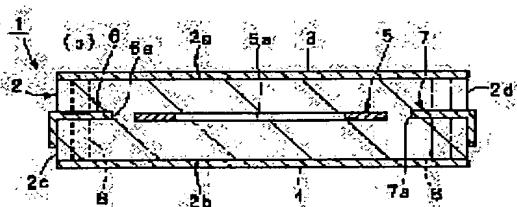
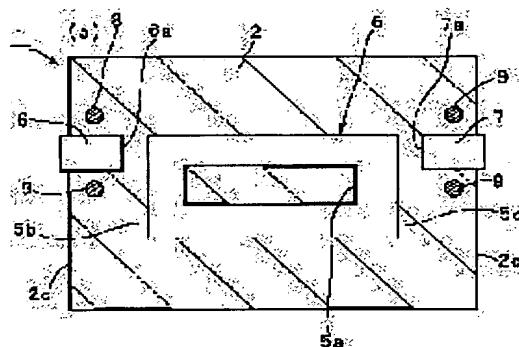
(21)Application number : 2001-177330 (71)Applicant : MURATA MFG CO LTD
(22)Date of filing : 12.06.2001 (72)Inventor : KAMINAMI SEIJI
MIZOGUCHI NAOKI
OKAMURA NAOTAKE

(54) METHOD FOR ADJUSTING CHARACTERISTIC FOR BAND-PASS FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a band-pass filter characteristic adjusting method by which a filter characteristic is easily adjusted over a wide range also a degree of freedom of design is enhanced.

SOLUTION: In a band-pass filter, ground electrodes 3 and 4 are formed on the both surfaces of a dielectric substrate 2, a metallic film 5 for constituting a plurality of resonators is partially formed at a certain height position in the dielectric substrate 2, a through-hole 5a is formed as a coupling circuit for coupling the plurality of resonators with the metallic film 5 and input/output electrodes 6 and 7 are connected to the metallic film 5. The filter characteristic is adjusted by changing a distance between the metallic film 5 and the ground electrodes 3 and 4, in the band-pass filter characteristic adjusting method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-368503

(P2002-368503A)

(43) 公開日 平成14年12月20日(2002.12.20)

(51) Int. C1.⁷

H O 1 P 1/203
 1/208
 7/08

識別記号

F I
H O 1 P 1/203
 1/208
 7/08

テマコード(参考)

5J006

A

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-177330(P2001-177330)

(22) 出願日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 神波 誠治

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 潤口 直樹

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(74) 代理人 100086597

弁理士 宮▼崎▲ 主税

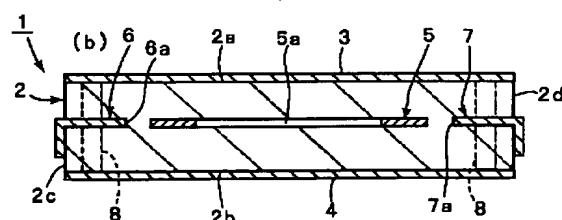
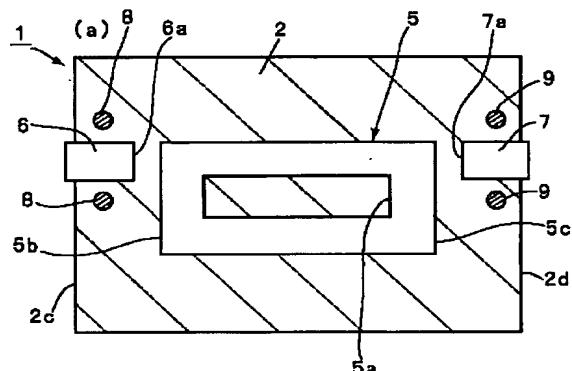
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バンドパスフィルタの特性調整方法

(57) 【要約】

【課題】 フィルタ特性を広い範囲に渡り容易に調整することができ、かつ設計の自由度を高め得るバンドパスフィルタの特性調整方法を提供する。

【解決手段】 誘電体基板2の両面にグラウンド電極3, 4が形成されており、誘電体基板2内のある高さ位置において、複数の共振器を構成するための金属膜5が部分的に形成されており、該金属膜5に複数の共振器を結合するための結合回路としての貫通孔5aが形成されており、金属膜5に入出力電極6, 7が結合されている。バンドパスフィルタにおいて、金属膜5とグラウンド電極3, 4との間の距離を変化させることによりフィルタ特性の調整を行う、バンドパスフィルタの特性調整方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1、第2の主面を有する誘電体基板と、前記誘電体基板のある高さ位置において部分的に形成された複数の共振器と、前記複数の共振器により生じる複数の共振モードを結合するための結合回路と、前記共振器に結合された入出力回路部と、前記共振器と誘電体基板層を介して対向するように、誘電体基板の第1、第2の主面または誘電体基板内部に形成されたグラウンド電極とを備えるバンドパスフィルタの特性調整方法であって、前記共振器と前記グラウンド電極との間の距離を変化させることにより、特性を調整することを特徴とする、バンドパスフィルタの特性調整方法。

【請求項2】 前記複数の共振器が、2つの共振モードを発生させる1枚の金属膜により構成されており、かつ2つの共振モードを結合させるための結合回路が、前記金属膜に設けられた貫通孔である、請求項1に記載のバンドパスフィルタの特性調整方法。

【請求項3】 前記複数の共振器の高さ方向両側において、誘電体基板層を介してそれぞれグラウンド電極が形成されており、一方のグラウンド電極と共振器との間の距離を、他方のグラウンド電極と共振器との間の距離と異ならせることを特徴とする、請求項1または2に記載のバンドパスフィルタの特性調整方法。

【請求項4】 前記共振器とグラウンド電極との間の距離を部分的に異ならせることを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載のバンドパスフィルタの特性調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はマイクロ波やミリ波帯のような高周波用途で用いられるバンドパスフィルタの特性調整方法に関し、例えばマイクロストリップライン構造やトリプレート構造有するバンドパスフィルタの特性調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、高周波領域で用いられるバンドパスフィルタとして、デュアルモード・バンドパスフィルタが種々提案されている (MINIATURE DUAL MODE MICROSTRIP FILTERS, J. A. Curtis and S. J. Fieduszko, 1991 IEEE MTT-S Digestなど)。

【0003】 図11及び図12は、従来のデュアルモード・バンドパスフィルタを説明するための各模式的平面図である。図11に示すバンドパスフィルタ200では、誘電体基板(図示せず)上に円形の導電膜201が形成されている。この導電膜201に、互いに90°の角度をなすように、入出力結合回路202及び入出力結合回路203が結合されている。そして、上記入出力結

合回路203が配置されている部分に対して中心角45°の角度をなす位置に、先端開放スタブ204が形成されている。これによって共振周波数が異なる2つの共振モードが結合され、バンドパスフィルタ200は、デュアルモード・バンドパスフィルタとして動作するよう構成されている。

【0004】 また、図12に示すデュアルモード・バンドパスフィルタ210では、誘電体基板上に略正方形の導電膜211が形成されている。この導電膜211に、互いに90°の角度をなすように、入出力結合回路212、213が結合されている。また、入出力結合回路213に対して135°の位置のコーナー部が欠落されている。欠落部分211aを設けることにより、2つの共振モードの共振周波数が異ならされており、該2つのモードの共振が結合されて、バンドパスフィルタ210は、デュアルモード・バンドパスフィルタとして動作する。

【0005】 他方、円形の導電膜に代えて、円環状の導電膜を用いたデュアルモードフィルタも提案されている (特開平9-139612号公報、特開平9-162610号公報など)。すなわち、円環状のリング伝送路を用い、図11に示したデュアルモード・バンドパスフィルタと同様に、中心角90°の角度をなすように入出力結合回路を配置し、かつリング状伝送路の一部に先端開放スタブを設けてなるデュアルモードフィルタが開示されている。

【0006】 また、特開平6-112701号公報にも、同様のリング状伝送路を用いたデュアルモードフィルタが開示されている。図13に示すように、このデュアルモードフィルタ221では、誘電体基板上に円環状の導電膜222が形成されているリング共振器が構成されている。ここでは、円環状の導電膜222に対して、互いに90°をなすように4個の端子223～226が構成されている。4個の端子のうち、互いに90°の角度をなす位置に配置された2個の端子223、224が入出力結合回路227、228に結合されており、残りの2個の端子225、226が帰還回路230を介して接続されている。

【0007】 上記構成により、1つのストリップ線路からなるリング共振器において、互いに結合しない直交モード共振を生じさせ、上記帰還回路230により結合度を制御することが可能である旨が記載されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 図11及び図12に示した従来のデュアルモード・バンドパスフィルタでは、1つの導電膜パターンを形成することにより2段のバンドパスフィルタを構成することができ、従ってバンドパスフィルタの小型化を図り得る。

【0009】 しかしながら、円形や正方形の導電膜パターンにおいて、上記特定の角度を隔てて入出力結合回路

を結合する構成を有するため、結合度を大きくすることができますが、広い通過帯域を得ることができないという欠点があった。

【0010】また、図11に示されているバンドパスフィルタでは、導電膜201が円形であり、図12に示すバンドパスフィルタでは、導電膜211がほぼ正方形と形状が限定されている。従って、設計の自由度が低いという問題もあった。

【0011】また、特開平9-139612号公報や特開平9-162610号公報に記載のようなリング状共振器を用いたデュアルモードバンドパスフィルタにおいても、同様に結合度を大きくすることが困難であり、かつリング状共振器の形状が限定されるという問題があつた。

【0012】他方、前述した特開平6-112701号公報に記載のデュアルモードフィルタ221では、帰還回路230を用いることにより、結合度の調整が行われ、広帯域化が図られるとされている。しかしながら、この先行技術に記載のデュアルモードフィルタでは、帰還回路230が必要であり、回路構成が煩雑化するという問題があった。加えて、やはり、リング状共振器の形状が円環状と限定され、設計の自由度が低いという問題があつた。

【0013】本発明の目的が、上述した従来技術の欠点を解消し、結合度を大きくすることができ、さらに結合度の調整が容易であり、さまざまな特性を容易に実現することができるバンドパスフィルタの特性調整方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明に係るバンドパスフィルタの特性調整方法は、第1、第2の主面を有する誘電体基板と、前記誘電体基板のある高さ位置において部分的に形成された複数の共振器と、前記共振器を結合するための結合回路と、前記共振器に結合された入出力回路部と、前記共振器と誘電体基板層と介して対向するよう、誘電体基板の第1、第2の主面または誘電体基板内部に形成されたグラウンド電極とを備えるバンドパスフィルタの特性調整方法であって、前記共振器と前記グラウンド電極との間の距離を変化させることにより、特性を調整することを特徴とする、バンドパスフィルタの特性調整方法。

【0015】本発明の特定の局面では、上記複数波の共振器が、2つの共振モードを発生させる1枚の金属膜により構成されており、かつ2つの共振モードを結合させるための結合回路が、上記金属膜に設けられる貫通孔により構成されており、それによってデュアルモード・バンドパスフィルタが構成されている。

【0016】本発明の他の特定の局面では、前記複数の共振器の高さ方向両側において、誘電体基板層を介してそれぞれグラウンド電極が形成されており、一方のグラ

ウンド電極と共振器との間の距離が、他方のグラウンド電極と共振器との間の距離と異ならされている。

【0017】また、本発明の別の特定の局面では、共振器とグラウンド電極との間の距離が部分的に異ならされており、それによって異ならせ方を工夫することにより、バンドパスフィルタの特性をより広い範囲に渡り調整することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明のバンドパスフィルタの特性調整方法の具体的な実施形態を説明することにより、本発明を明らかにする。

【0019】図1(a)、(b)は、本発明の第1の実施形態において特性が調整されるバンドパスフィルタを示す模式的平面断面図及び正面断面図である。本発明で用いられるデュアルモード・バンドパスフィルタ1は、トリプレート構造を有する。すなわち、デュアルモード・バンドパスフィルタ1は、 $2.5\text{ mm} \times 1.6\text{ mm}$ × 厚み 0.6 mm の矩形板状の誘電体基板2を有する。本実施形態では、誘電体基板2は、比誘電率=7、及び $\tan\delta=0.001$ (30GHzにおける値)のMg-Si-B-O系ガラスセラミックスにより構成されている。もっとも、誘電体基板2は、他のセラミック材料や、合成樹脂などにより構成されていてもよい。

【0020】上記誘電体基板2の上面2a及び下面2bには、それぞれ、全面にグラウンド電極3、4が形成されている。他方、誘電体基板2の中間高さ位置には、金属膜5が形成されている。バンドパスフィルタの中心周波数が約22GHzとなるように、金属膜5は本実施形態では、 $1.6 \times 1.2\text{ mm}$ の寸法の長方形の形状を有し、かつ該金属膜5の中心に $1.5 \times 0.6\text{ mm}$ の長方形の貫通孔5aが形成されている。この金属膜5は、2つの共振器を構成するものであり、かつ上記貫通孔5aの形成により、長方形の金属膜5の長辺方向及び短辺方向に伝搬する2つの共振モードが結合され、デュアルモード・バンドパスフィルタとしての特性が得られるように構成されている。

【0021】すなわち、上記貫通孔5aは、本発明における結合回路を構成するために設けられている。誘電体基板2内においては、金属膜5が形成されている高さ位置において、金属膜5の短辺側の端縁5b、5cと所定距離を隔てて、入出力電極6、7が形成されている。入出力電極6、7は、金属膜5に容量結合されている。すなわち、入出力電極6、7の金属膜5の短辺側の端縁5b、5cに対向している端縁6a、7aと、該端縁5b、5cとの対向距離を調整することにより、入出力電極6、7が、金属膜5に容量結合されている。本実施形態では、入出力電極6、7の端縁6a、7aと金属膜5の端縁5b、5cの端縁との対向距離は $40\mu\text{m}$ とされている。

【0022】入出力電極6、7は、誘電体基板2の一対

の短辺側の側面2c, 2dに引き出されており、かつ側面2c, 2dにおいて下方に延ばされている。もっとも、入出力電極6, 7は、グラウンド電極4と電気的に分離されている必要がある。従って、入出力電極6, 7の側面2c, 2dに至っている部分は、誘電体基板2の下面2bには至らない長さとされている。

【0023】また、上記入出力電極6, 7の金属膜5と同じ高さ位置にある電極部分は、0.4×0.3mmの長方形の形状とされている。上記入出力電極6, 7のうち誘電体基板2の側面2c, 2dに至っている部分は、幅300μm、高さ方向寸法0.2mmとされている。

【0024】上記入出力電極6, 7は、外部に電気的に接続され、入出力電極6から入力信号が加えられ、入出力電極7から出力が取り出されるように構成されている。上記誘電体基板2内には、入出力電極6, 7が設けられている部分の両側に、ピアホール電極8, 9が形成されている。ピアホール電極8, 9は、誘電体基板2の上面2aから下面2bに至るように形成されており、グラウンド電極3とグラウンド電極4とを電気的に接続している。

【0025】本実施形態のデュアルモード・バンドパスフィルタ1では、入出力電極6, 7のうち、一方の入出力電極6から入力信号が引加されると、金属膜5が共振する。この場合、入出力電極6, 7を結ぶ方向、すなわち金属膜5の長辺方向に伝搬する共振と、短辺方向に伝搬する共振とが生じる。そして、上記金属膜5aが形成されているため、この2つの共振モードが結合され、デュアルモード・バンドパスフィルタとしての特性を得ることができる。

【0026】図2は、デュアルモード・バンドパスフィルタの周波数特性を示す図であり、図2において、実線は反射特性を、波線は通過特性を示す。図2から明らかなように、上記デュアルモード・バンドパスフィルタでは、金属膜5において生じた2つの共振モードが貫通孔5aにより結合され、バンドパスフィルタとしての通過帯域を得ることができることがわかる。

【0027】なお、図3は、上記貫通孔5aを設げずに、金属膜5において、長辺方向に伝搬する共振モードと短辺方向に伝搬する共振とを分離した場合の金属膜5の反射特性を示す。図3から明らかなように、矢印Aで示す共振モードと、矢印Bで示す共振モードとが現れている。矢印Aで示す低周波数側の共振モードが、金属膜5の長辺方向に伝搬する共振であり、矢印Bで示す共振が、短辺方向に伝搬する共振である。

【0028】本願発明者は、図3に示す共振特性が得られた構造、すなわち貫通孔5aが設けられていないことを除いては、図1に示したデュアルモード・バンドパスフィルタ1と同様に構成された構造において、金属膜5とグラウンド電極3, 4との間の距離を変化させ、それによって共振器としての金属膜5の外部Q値、すなわち

外部線路との結合の程度と、無負荷Q値とがどのように変化するかを調べた。

【0029】まず、金属膜5の位置を変化させず、誘電体基板2の厚みのみを変化させた。すなわち、グラウンド電極3と金属膜5との間の距離及びグラウンド電極4と金属膜5との間の距離が同じように変化する場合の共振器の外部Q値を及び無負荷Q値の変化を調べた。このようにして、誘電体基板2の厚みを変化させた場合の無負荷Q値の変化を図4に示す。なお、図4においては、

- 10 図3に示した2つの共振のうち、矢印Aで示す共振モードについての結果のみが示されている。矢印Bに示されていた短辺方向に伝搬する共振モードについての結果は示さないが、矢印Aで示す共振モードと同様に変化する傾向があることが確かめられている。

【0030】図4から明らかのように、誘電体基板2の厚みが増加するにつれて、すなわち金属膜5とグラウンド電極3, 4との間の距離が広がるにつれて、無負荷Q値が大きくなることがわかる。

- 【0031】他方、外部Q値の直接的な評価は困難であるため、代わりに、外部線路と共振器5との結合の強弱を以下 の方法で評価した。すなわち、誘電体基板2の厚みが増減したとしても、共振器の反射損失のピーク値が一定となるように、すなわち外部線路との整合状態が一定となるように調節して、外部線路と共振器との結合の程度を評価した。なお、整合状態を一定とするための調節は、入出力電極6, 7と共振器を構成する金属膜5との間の対向距離を変化させることにより行った。このようにして、誘電体基板2の厚みを増減させた時の入出力電極6, 7と金属膜5との間の対向距離の変化を図5に示す。

- 【0032】図5から明らかのように、誘電体基板2の厚みが小さくなり、金属膜5とグラウンド電極3, 4との間の距離が小さくなる程、入出力電極6, 7と金属膜5との間の対向距離を小さくする必要のあることがわかる。すなわち、金属膜5とグラウンド電極3, 4との距離が小さくなる程、外部線路と共振器との結合が弱くなるため、一定の結合量を得るには、上記入出力電極6, 7と金属膜5との対向距離を小さくする必要のあることがわかる。従って、金属膜5とグラウンド電極3, 4との間の距離を小さくすることにより、外部Q値が大きくなり、結果として負荷Qが大きくなることがわかる。

- 【0033】図4及び図5の結果から、誘電体基板2厚みを大きくし、金属膜5とグラウンド電極3, 4との間の距離を大きくすることにより、共振器の無負荷Q値が大きく、負荷Q値が小さくなること、並びに金属膜5とグラウンド電極3, 4との間の距離を小さくすることにより、無負荷Q値が小さくなり、負荷Q値が大きくなることが確かめられた。

- 【0034】上記のように、金属膜5とグラウンド電極3, 4との間の距離を変化させた場合のデュアルモード

・バンドパスフィルタ1の特性を確認した。前述したように、誘電体基板2の厚みが0.6mmである図1に示したデュアルモード・バンドパスフィルタ1では、図2に示すフィルタ特性が得られていた。そこで、誘電体基板2の厚みを0.6mmから0.8mmに大きくしたことを除いては、図1に示したデュアルモード・バンドパスフィルタ1と同様にして構成されたデュアルモード・バンドパスフィルタを作製し、そのフィルタ特性を測定した。結果を図6に示す。

【0035】図2と図6とを比較すれば明らかなように、誘電体基板2の厚みが0.6mmである場合の特性(図2に示した特性)では挿入損失が大きく、狭帯域であるのに対し、誘電体基板2の厚みを0.8mmにした場合には図7に示されているように、挿入損失が小さく、かつ広帯域になっていることがわかる。

【0036】図2及び図6の結果は、前述した共振器における無負荷Q値及び負荷Q値の場合の誘電体基板2の厚みの変化による結果と一致している。すなわち、金属膜5とグラウンド電極3、4との間の距離を変化させることにより、共振器の無負荷Q値及び負荷Q値を変化させ、バンドパスフィルタの特性を調整し得ることがわかる。

【0037】次に、上記金属膜5の高さ方向位置を変化させた実施形態を説明する。ここでは、グラウンド電極3と金属膜5との間の距離と、グラウンド電極4と金属膜5との間の距離を異ならせた。

【0038】すなわち、図1に示したバンドパスフィルタ1において、金属膜5の高さ方向位置を、中心から±100μmの範囲で変化させた。この場合の無負荷Q値の変動及び外部線路との整合状態を一定とした場合の出入力電極6、7と金属膜5の間の対向距離の変化を図7及び図8に示す。なお、図7、図8の横軸は、誘電体基板内の金属膜の高さ位置を示す。

【0039】図7から明らかなように、金属膜5の位置が誘電体基板2の中心位置からずれた場合、無負荷Q値が小さくなり、かつ同じ結合量を得ようとした場合には、出入力電極6、7と金属膜5との間の対向距離が小さくなることがわかる。従って、金属膜5の位置を変えることによっても、金属膜5とグラウンド電極3、4との間の距離を調整することにより、共振器の無負荷Q値及び負荷Q値を調節でき、それによって、バンドパスフィルタの特性を調整し得ることがわかる。

【0040】なお、本発明においては、バンドパスフィルタを構成するための前述した2つの共振モードの無負荷Q値と負荷Q値とを独立に調整することもできる。このような変形例を、図9及び図10を参照して説明する。

【0041】図9(a)、(b)は、金属膜5において長辺方向に伝搬する共振モードを及び短辺方向に伝搬する共振モードが生じる場合の共振電界分布を示す図であ

る。図9(a)、(b)において、斜線のハッチングを付して示す部分が共振電界の強い部分である。

【0042】図9(a)、(b)の共振電界の分布を考慮すれば、図10(a)、(b)に略図的に示すように、グラウンド電極3とビアホール電極11、12により接続される内部電極13、14を上記共振電界の強い部分に対向するように形成すれば、図9(a)に示す共振電界の分布を変動させることができる。すなわち、上記内部電極13、14の形成により、図9(a)に示す共振電界の分布が影響を受け、長辺方向に伝搬する共振モードについての無負荷Q値及び負荷Q値を調節し得ることがわかる。なお、図10(a)では、金属膜5の形成されている高さ位置の平面が示されているが、より上方に位置される内部電極13、14の形成される位置及び形状を線で模式的に示す。

【0043】すなわち、グラウンド電極3と金属膜5との間の距離を部分的に異ならせることにより、1つの共振モードについてのみ無負荷Q値及び負荷Q値を調節し得ることがわかる。

【0044】なお、上記内部電極13、14は長方形の形状とされているが、上記共振電界の強い部分に対向される限り、他の形状でもよい。前述した実施形態では、トリプレート構造のデュアルモード・バンドパスフィルタにつき説明したが、本発明は、トリプレート構造を有するものに限らず、共振器と誘電体基板層を介して対向するようにグラウンド電極が形成された適宜の誘電体共振器構造を有するバンドパスフィルタの特性調整に広く適用することができる。

【0045】

【発明の効果】本発明に係る特性調整方法では、共振器とグラウンド電極との間の距離を変化させることにより、フィルタ特性が調整される。従って、バンドパスフィルタの挿入損失や帯域幅特性の自由度を高めることができ、従来得ることができなかつたフィルタ特性を実現することができる。

【0046】複数の共振器が、2つの共振モードを発生させる1枚の金属膜により構成されており、2つの共振モードを結合させるための結合回路が金属膜に設けられた貫通孔により構成されている場合には、該貫通孔が設けられた金属膜の位置や、金属膜の高さ位置などを調整することにより、より一層広い範囲に渡りフィルタ特性を調整することができ、かつバンドパスフィルタの設計の自由度をより一層高めることができる。

【0047】共振器とグラウンド電極との間の距離を部分的に異ならせた場合には、特性の調整対称である共振モードの際に発生する共振電界を上記共振器とグラウンド電極との間の距離を調節することにより変化することができるので、調整しようとする共振モードについて無負荷Q値及び負荷Q値を調節でき、例えば2つの共振モードの一方の共振モードの無負荷Q値及び負荷Q値の

みを独立に調整することができる。従って、より一層さまざまなフィルタ特性のバンドパスフィルタを容易に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a), (b)は、本発明の1実施形態において特性が調整されるバンドパスフィルタを説明するための平面断面図及び正面断面図。

【図2】図1に示したデュアルモード・バンドパスフィルタの周波数特性を示す図。

【図3】図1に示したデュアルモード・バンドパスフィルタの共振器において生じる2つの共振モードを説明するための図。

【図4】誘電体基板の厚みを変化させた場合の無負荷Q値の変化を示す図。

【図5】誘電体基板の厚みを変化させた場合の外部Q値の変化を説明するための図。

【図6】図1に示したデュアルモード・バンドパスフィルタにおいて誘電体基板の厚みを0.8mmと増加させた場合のフィルタ特性を示す図。

【図7】誘電体基板の厚みを0.6mmとし、金属膜の高さ方向位置を変化させた場合の無負荷Q値の変化を示す図。

【図8】誘電体基板の厚みを0.6mmとし、金属膜の高さ方向位置を変化させ、外部回路と共振器との結合量を一定とした場合の入出力電極と金属膜との間の対向距離の変化を示す図。

【図9】(a), (b)は、金属膜の長辺方向及び短辺方向に伝搬する共振モードが生じる場合の共振電界分布を説明するための図。

【図10】(a), (b)は、長辺方向に伝搬する共振モードの特性を調整するためにグラウンド電極と金属膜との距離が部分的に異ならされたデュアルモード・バンドパスフィルタを説明するための略図的平面断面図及び正面断面図。

【図11】従来のデュアルモード・バンドパスフィルタの一例を示す模式的平面図。

【図12】従来のデュアルモード・バンドパスフィルタの他の例を示す模式的平面図。

【図13】従来のデュアルモード・バンドパスフィルタのさらに他の例を示す模式的平面図。

【符号の説明】

1 …デュアルモード・バンドパスフィルタ

2 …誘電体基板

2 a …上面 (第1の主面)

2 b …下面 (第2の主面)

2 c, 2 d …側面

3, 4 …グラウンド電極

5 …金属膜 (共振器)

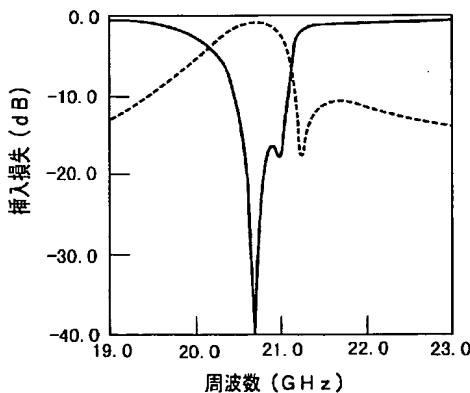
5 a …貫通孔

6, 7 …入出力電極

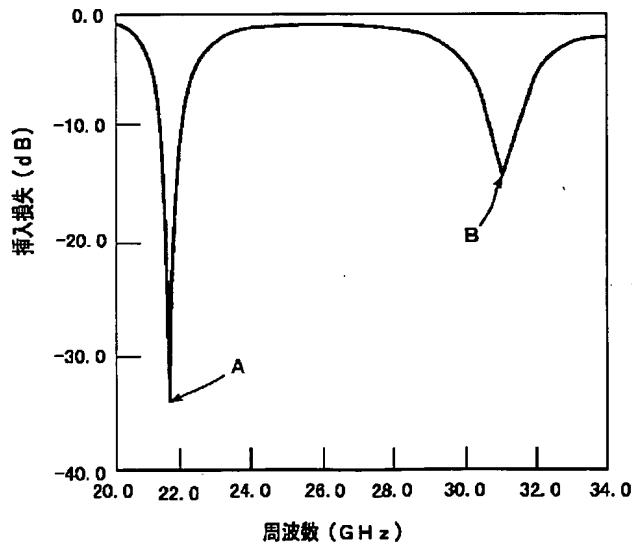
11, 12 …ビアホール電極

13, 14 …内部電極

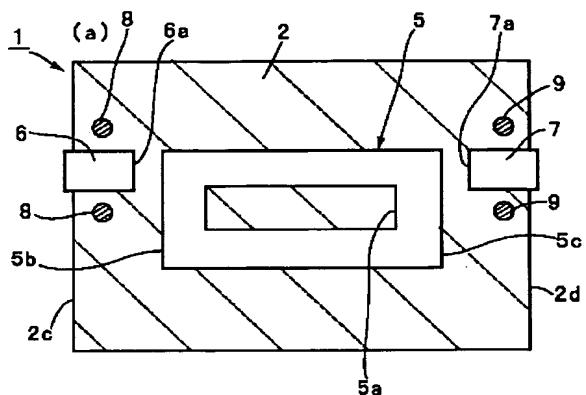
【図2】



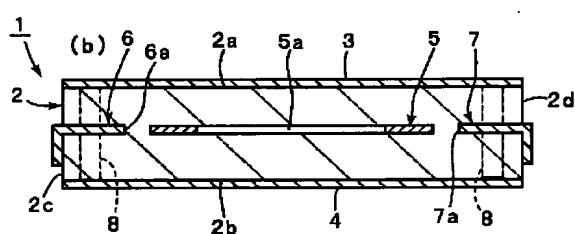
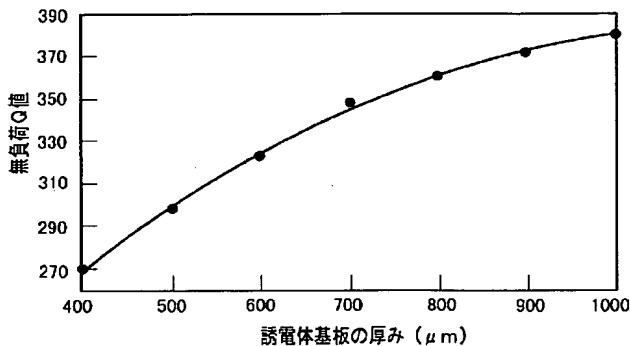
【図3】



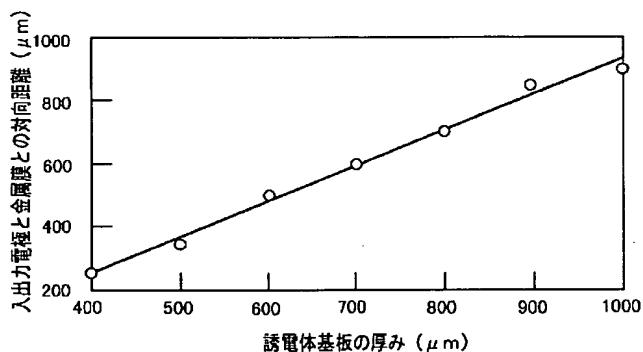
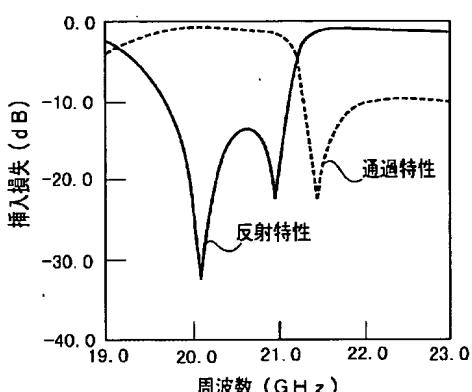
【図1】



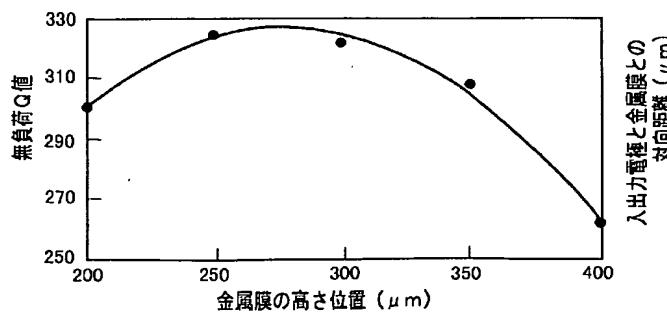
【図4】



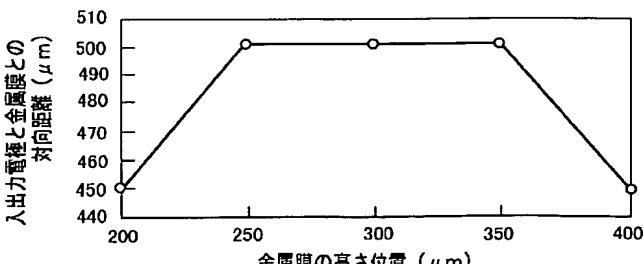
【図5】



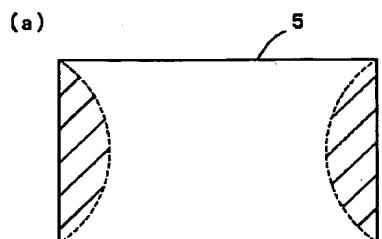
【図7】



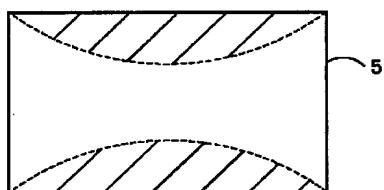
【図8】



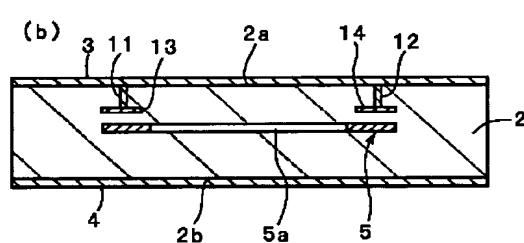
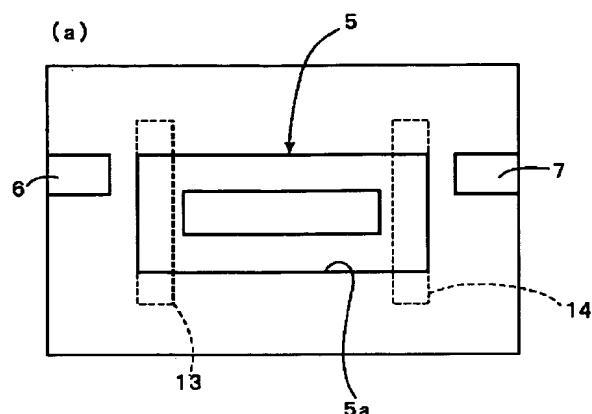
【図9】



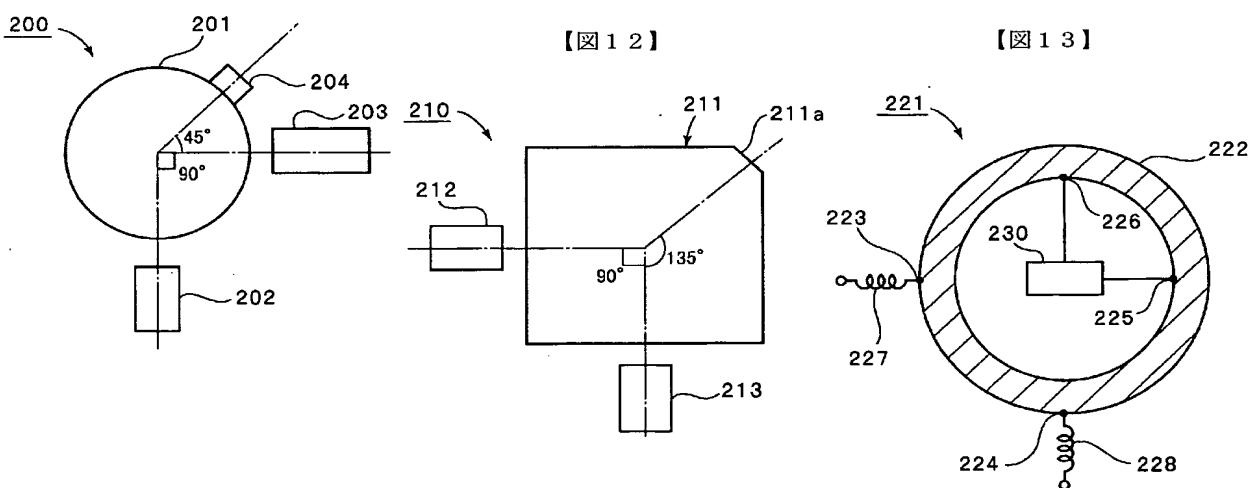
(b)



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 岡村 尚武

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

F ターム(参考) 5J006 HB04 JA01 JA14 LA11